

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-090534

(43)Date of publication of application : 27.03.2002

(51)Int.Cl.

G02B 5/30  
G02B 5/00  
G02B 5/18  
G11B 7/135  
G11B 7/22

(21)Application number : 2000-280280

(71)Applicant : NALUX CO LTD  
JAPAN SCIENCE & TECHNOLOGY CORP

(22)Date of filing : 14.09.2000

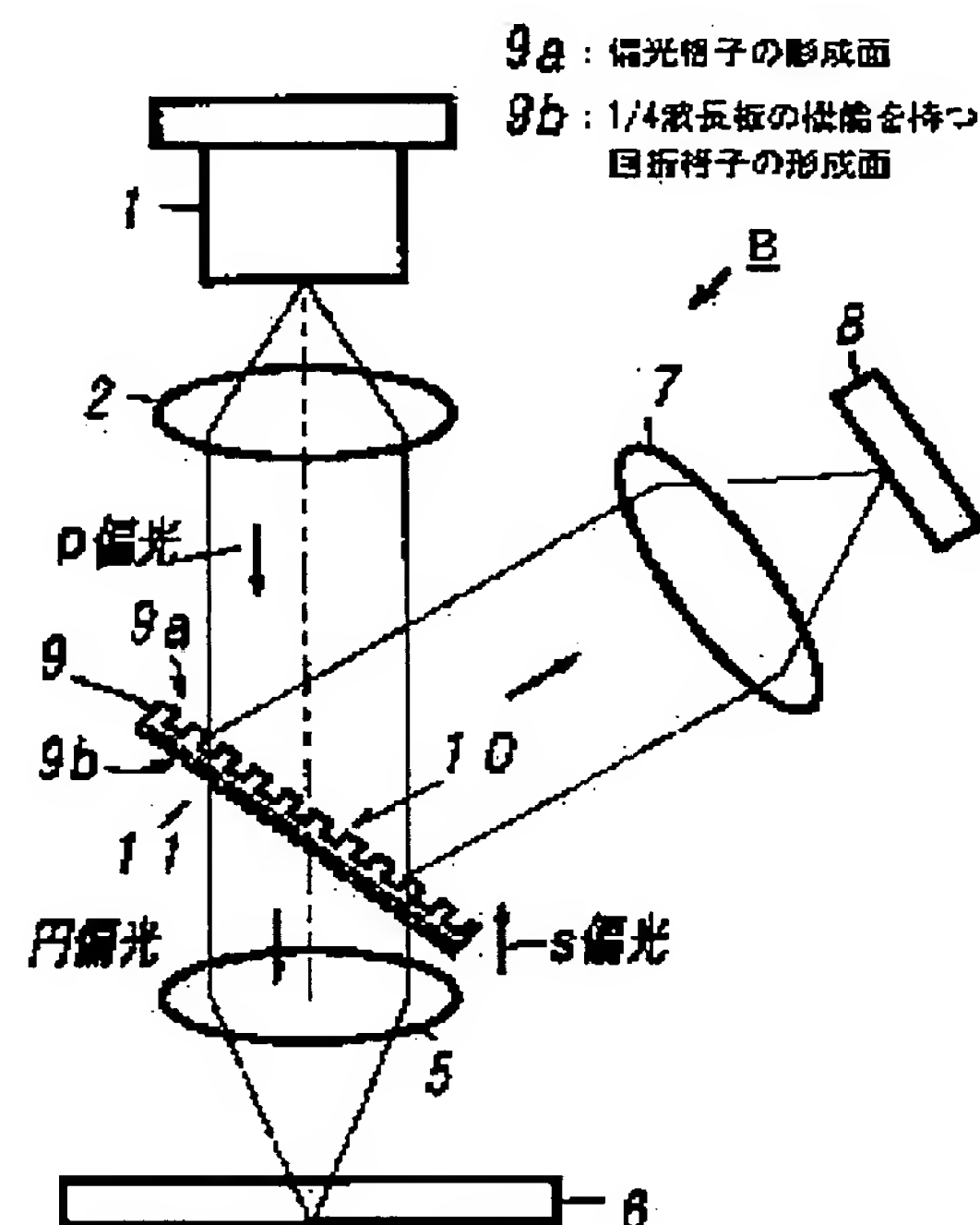
(72)Inventor : KIKUTA HISAO  
KUBO JUNICHI

## (54) POLARIZATION BEAM SPLITTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce costs and to miniaturize an optical recording device by providing a polarization beam splitter and a quarter-wave plate of a light pickup part of the optical recording device as a component.

SOLUTION: A microfabrication shape formed on a resin molding die is transferred to a translucent plate member formed by resin molding. Thereby a diffraction grating 11 is formed of which the one surface is provided with the polarization grating 10, which makes one component out of an s-polarized light component and a p-polarized light component go straight and the other component be reflected, formed thereon and the other surface is provided with a function of the quarter-wave plate.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3382600

[Date of registration] 20.12.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 2 B	5/30	G 0 2 B	2 H 0 4 2
	5/00		C 2 H 0 4 9
	5/18		5 D 1 1 9
G 1 1 B	7/135	G 1 1 B	A
			Z
審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 4 頁) 最終頁に続く			

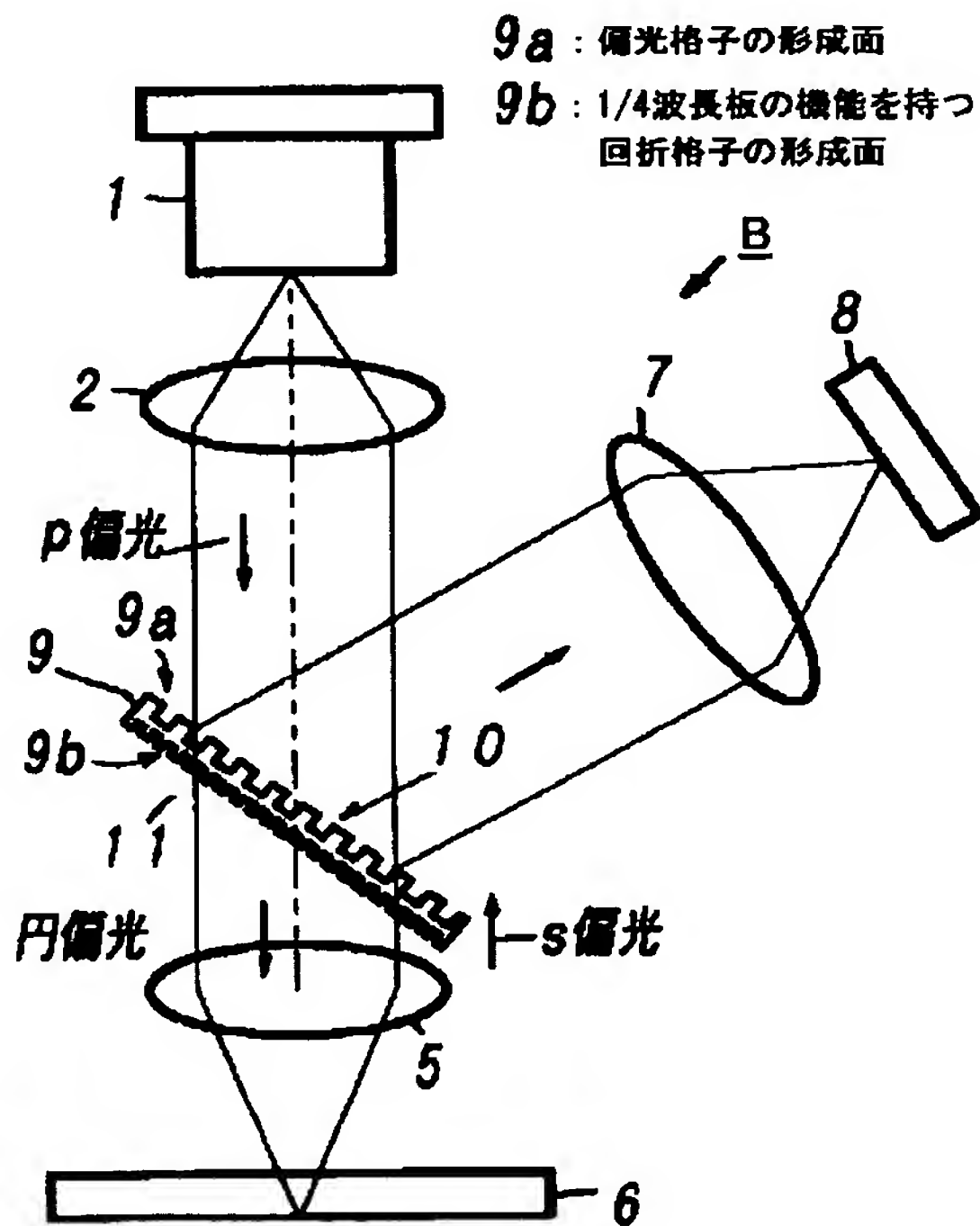
(21)出願番号	特願2000－280280(P2000－280280)	(71)出願人	597073645 ナルックス株式会社 大阪府三島郡島本町山崎 2 丁目 1 番 7 号
(22)出願日	平成12年 9 月14日 (2000. 9. 14)	(74)上記 1 名の代理人	100064584 弁理士 江原 省吾 （外 3 名）
		(71)出願人	396020800 科学技術振興事業団 埼玉県川口市本町 4 丁目 1 番 8 号
		(74)上記 1 名の代理人	100064584 弁理士 江原 省吾
		(72)発明者	菊田 久雄 兵庫県西宮市高須町 2 丁目 1 番19－2202号
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 偏光ビームスプリッタ

(57)【要約】

【課題】 光記録装置の光ピックアップ部の偏光ビームスプリッタと1／4波長板を一部品として提供し、低コスト化及び小型化を図る。

【解決手段】 樹脂成形により成形される光透過性板材に対して、樹脂成形金型に形成した微細加工形状の転写により、その一方の面に、s－偏光成分とp－偏光成分の一方を直進させ他方を屈折させる偏光格子10を形成し、他方の面に1／4波長板の機能を有する回折格子11を形成する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 光透過性板材の一方の面に、s-偏光成分とp-偏光成分の一方を直進させ他方を屈折させる偏光格子を形成し、他方の面に1/4波長板の機能を有する格子を形成して構成され、直線偏光された照射光を偏光格子が形成された面から入射することにより1/4波長板の機能を有する格子が形成された面を通して検知対象物に照射し、この反射光を1/4波長板の機能を有する格子が形成された面を通して前記偏光格子に戻し、ここで入射方向と異なる方向に屈折させて取り出すことを特徴とする偏光ビームスプリッタ。

【請求項2】 光透過性板材の素材として合成樹脂を用い、偏光格子と1/4波長板の機能を有する格子が、金型の微細加工面からの転写によって形成されていることを特徴とする請求項1記載の偏光ビームスプリッタ。

【請求項3】 光透過性素材が、直線偏光された照射光の光軸に対して傾斜配置されていることを特徴とする請求項1又は2に記載した偏光ビームスプリッタ。

【請求項4】 光透過性素材が、直線偏光された照射光の光軸に対して垂直に配置されていることを特徴とする請求項1又は2に記載した偏光ビームスプリッタ。

【請求項5】 検知対象物が光記録媒体であることを特徴とする請求項1又～4のいずれか1項に記載した偏光ビームスプリッタ。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、偏光ビームスプリッタと1/4波長板を組み合わせて構成される光記録装置のピックアップ部を、微細加工技術により形成される回折格子により、1枚構成の光学系として提供するものである。

**【0002】**

【従来の技術】光を利用して記録及び読み出しを行う光記録装置のピックアップ部Aは、一般に、図3に示すように構成されている。図において、1はレーザー光源、2はコリメートレンズ、3は偏光ビームスプリッタ、4は1/4波長板、5は対物レンズ、6はDVD等の光記録媒体、7は集光レンズ、8はフォトディテクタである。

【0003】この構成は、レーザー光源1の発生した光をコリメータレンズ3で平行化し、偏光ビームスプリッタ3及び1/4波長板4を通し、対物レンズ5でスポット光にして光記録媒体6に当て、その反射光を、1/4波長板4、偏光ビームスプリッタ3及び集光レンズ7を通して、フォトディテクタ8に受けるものである。

【0004】レーザー光源1の発生する光はp偏光されたもので、偏光ビームスプリッタ3を直進して透過する。1/4波長板4は、これを円偏光に変換する。この光が光記録媒体6で反射して、1/4波長板4を逆方向に透過するとs偏光された光となる。偏光ビームスプリ

ッタ3は、このs偏光された光を反射し、集光レンズ7を通してフォトディテクタ8に入射する。フォトディテクタ8の出力信号は、トラッキング調整信号又は読出しデータとして使用される。

【0005】上記偏光ビームスプリッタ3は、2つのガラスプリズムを張り合わせて直方体としたもので、その斜面に多層の光学薄膜3aを形成することにより、p偏光を透過しs偏光を反射する構成としている。

【0006】1/4波長板4は、水晶等を所定の厚さに研磨加工することによって製作される。

**【0007】**

【発明が解決しようとする課題】上記偏光ビームスプリッタ3は、ガラスプリズムの上に30層を超える多層の光学薄膜3aを蒸着により形成したものであるため、ガラス材の成形工数及び蒸着の工数が多くなり高価になる問題がある。なお、プラスチックのプリズムに薄膜層を形成することも考えられるが、この場合は多層の薄膜層に線膨張計数の違いによるマイクロクラックが発生し、面荒れ或いは剥れの原因となり、採用は不適當である。

【0008】また、1/4波長板は光学結晶である水晶等を使用し、その加工を精密に行う必要があるため、低価格化が困難な問題がある。

【0009】さらに、1/4波長板は、その結晶の主軸を偏光ビームスプリッタ3に対して一定の方向を保って取付ける必要があり、この工数も必要になる問題もある。

【0010】そこで、本発明は、光透過性板の表面と裏面に、偏光ビームスプリッタの機能と1/4波長板の機能を有する回折格子を、夫々形成した1枚構成の光学素子を提供することにより、コストダウンを図ることを目的とする。

**【0011】**

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1にかかる偏光ビームスプリッタは、光透過性板材の一方の面に、s-偏光成分とp-偏光成分の一方を直進させ他方を屈折させる偏光格子を形成し、他方の面に1/4波長板の機能を有する格子を形成して構成され、直線偏光された照射光を偏光格子が形成された面から入射することにより1/4波長板の機能を有する格子が形成された面を通して検知対象物に照射し、この反射光を1/4波長板の機能を有する格子が形成された面を通して前記偏光格子に戻し、ここで入射方向と異なる方向に屈折させて取り出すことを特徴とする。

【0012】本発明の請求項2にかかる発明は、請求項1記載の偏光ビームスプリッタにおいて、光透過性板材の素材として合成樹脂を用い、偏光格子と1/4波長板の機能を有する格子が、金型の微細加工面からの転写によって形成されていることを特徴とする。

【0013】本発明の請求項3にかかる発明は、請求項1又は2に記載した偏光ビームスプリッタにおいて、光

透過性素材が、直線偏光された照射光の光軸に対して傾斜配置されていることを特徴とする。

【0014】本発明の請求項4にかかる発明は、請求項1又は2に記載した偏光ビームスプリッタにおいて、光透過性素材が、直線偏光された照射光の光軸に対して垂直に配置されていることを特徴とする。

【0015】本発明の請求項5にかかる発明は、請求項1又～4のいずれか1項に記載した偏光ビームスプリッタにおいて、検知対象物が光記録媒体であることを特徴とする。

【0016】

【実施形態】図1に示す本発明の一実施形態である光記録装置のピックアップ部Bを示す。この構成は、図3のピックアップ部Aの構成において、偏光ビームスプリッタ3及び1/4波長板4に代え、格子構造による偏光ビームスプリッタ9を照射光の光軸に対して傾斜配置したものである。図1において、他の構成要素であるレーザー光源1、コリメートレンズ2、対物レンズ5、光記録媒体6、集光レンズ7、フォトディテクタ8は図3と同等である。

【0017】図1の偏光ビームスプリッタ9は、光透過性板の一方の面9aに、s-偏光成分とp-偏光成分の一方を直進させ他方を屈折させる偏光格子10を形成し、他方の面9bに1/4波長板と同等の機能を持つ回折格子11を形成している。

【0018】上記偏光格子10は、入射する偏光の方向に合わせて、光の波長の2倍程度のピッチ、 $1/2 \times 2\lambda$ 程度の深さの微細構造として格子を作ると、人工的に屈折率や光学異方性を配置することができ、p偏光とs偏光に対して、一方を透過させ、他方を反射する構造を作成できることを利用している。入射方向に対する反射の方向は、バイナリー又はブレードといった回折格子の山と谷の形状によって決められる。図1の構成は光透過性板を傾斜配置しているので、斜めから入射した光を斜め方向に屈折させる構造に設計される。

【0019】1/4波長板の機能を持つ回折格子11は、格子のピッチを透過光の波長の半分程度に、深さは $\lambda$ 程度にし、かつ透過光の偏光方向に対して $45^\circ$ の角度を持たせることによって得られる。したがって、この回折格子11の形成方向は、偏光格子10の形成方向に対して $45^\circ$ の傾きを持つことになる。

【0020】上記偏光格子10及び回折格子11は、例えば石英板等の上にTiO<sub>2</sub>膜やSiO<sub>2</sub>膜を蒸着し、電子線レジスト層を塗布形成して、電子ビーム描画装置によって露光描画した後、現像を行い格子を作成することもできるが、これは加工に長時間を要しコスト的に引き合わない。

【0021】このため、光透過性板を樹脂成形するとき、その格子パターンを、樹脂成形金型に形成した微細形状を転写することで作成する。なお、樹脂成形金型に

形成しておく微細形状はレーザービーム加工装置により作成する。このように格子パターンが転写された、光透過性板には、その格子パターンの上に、高屈折率層としてのTiO<sub>2</sub>膜又はSiO<sub>2</sub>膜を蒸着する。

【0022】図2は本発明の他の実施形態を示すものである。この光記録装置のピックアップ部Cは、格子構造による偏光ビームスプリッタ12を照射光の光軸に対して直交配置したもので、他の部分は、図1と同様である。この実施形態は入射方向と屈折方向が、図1のものと異なるので、偏光格子の形状を図1のものと異ならせている。

【0023】上記図1、図2の実施形態は、格子構造による偏光ビームスプリッタ9を平行光（無限光学系）内に配置しているが、非平行光（有限光学系）内に配置してもよい。

【0024】

【発明の効果】本発明の請求項1にかかる発明は、1枚の光透過性板の表面と裏面に、偏光格子と1/4波長板の機能を有する回折格子を形成した、偏光ビームスプリッターと1/4波長板の複合素子を提供する。この構成では、1つの部品が従来の2部品の機能を有するので、低コスト化及び小型化が図れる。

【0025】本発明の請求項2にかかる発明は、光透過性板材の素材として合成樹脂を用い、回折格子を金型の微細加工面からの転写によって形成するので、製造コストを大幅に低減することができる。

【0026】本発明の請求項3にかかる発明は、光透過性素材を照射光の光軸に対して傾斜配置する構造を提供する。

【0027】本発明の請求項4にかかる発明は、光透過性素材を照射光の光軸に対して垂直に配置する構造を提供する。

【0028】本発明の請求項5にかかる発明は、DVDやCD等の光記録装置の光ピックアップ部品の超小型ヘッドに好適した部品を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の偏光ビームスプリッタを用いた光記録装置の光ピックアップ部の構成を示す図。

【図2】本発明の偏光ビームスプリッタを用いた光記録装置の光ピックアップ部の他の構成を示す図。

【図3】従来の光記録装置の光ピックアップ部の構成を示す図。

【符号の説明】

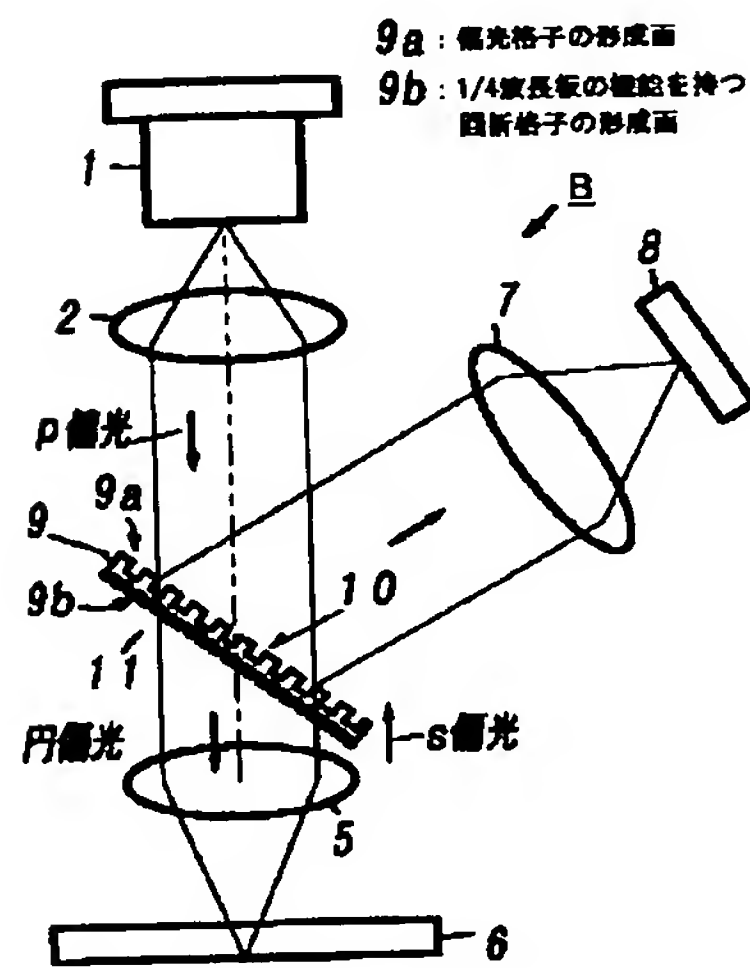
- 1 レーザー光源
- 2 コリメートレンズ
- 5 対物レンズ
- 6 光記録媒体
- 7 集光レンズ
- 8 フォトディテクタ
- 9 偏光ビームスプリッタ



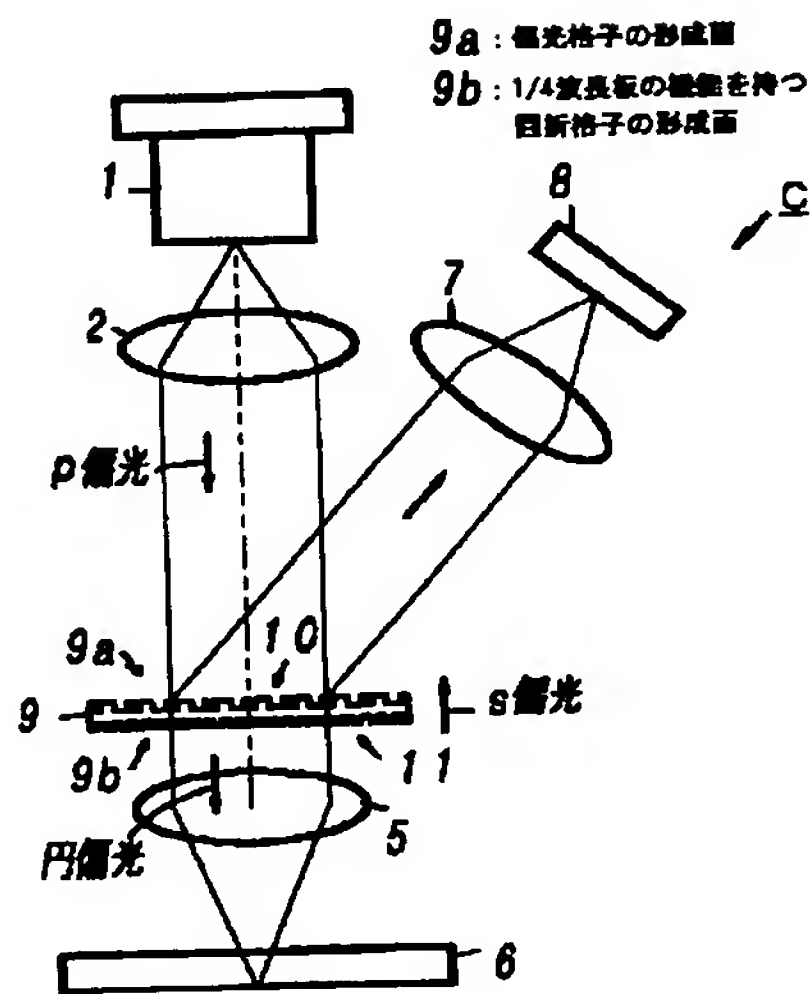
9a 光透過性板の一方の面（偏光格子の形成面）  
 9b 光透過性板の他方の面（1/4波長板と同等の機能を持つ回折格子の形成面）

10 偏光格子  
 11 回折格子

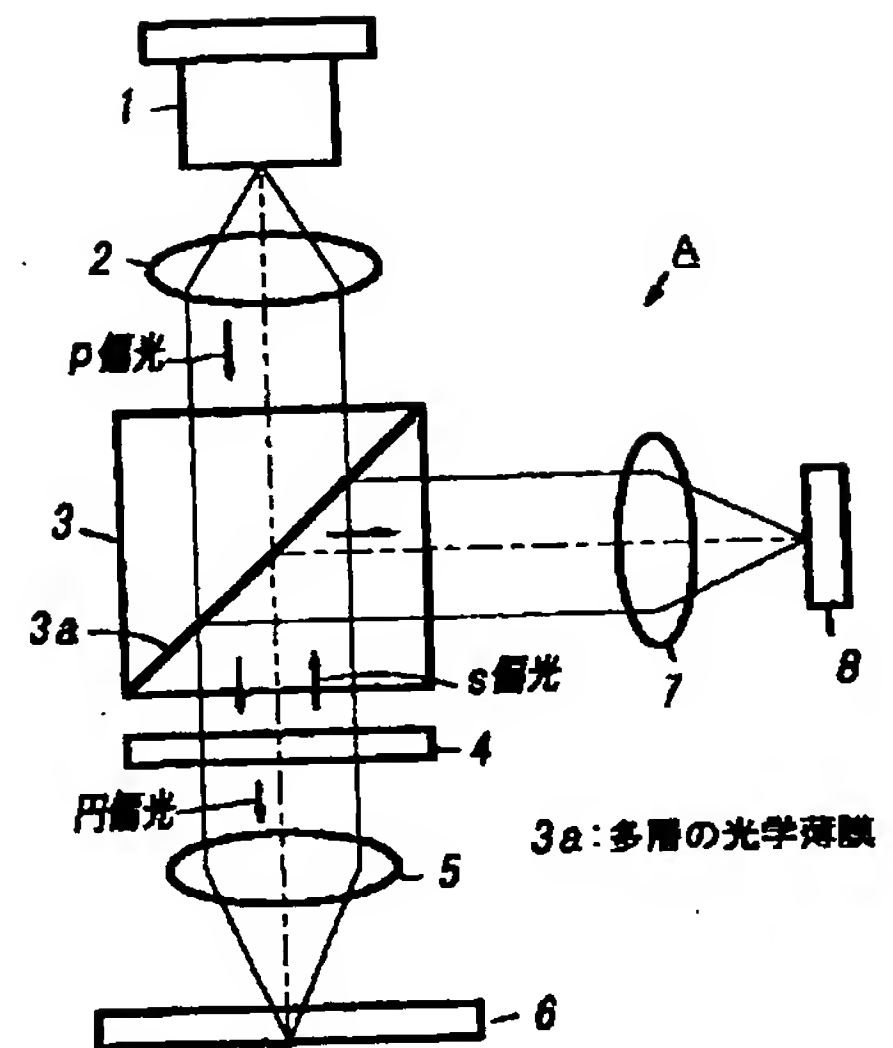
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7  
 G 1 1 B 7/22

識別記号

F I  
 G 1 1 B 7/22

特マコード (参考)

(72) 発明者 久保 淳一  
 大阪府三島郡島本町山崎 2-1-7 ナル  
 ックス株式会社内

Fターム(参考) 2H042 AA05 AA17 AA31  
 2H049 AA03 AA13 AA40 AA41 AA43  
 AA57 AA64 AA65 BA05 BA07  
 BA45 BB03 BC08 BC09  
 5D119 AA01 AA40 JA25 JA32 LB01  
 NA05